

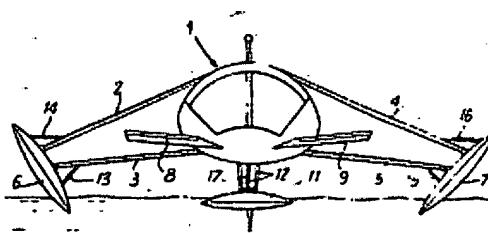
**Apparatus provided with aerial means of propulsion and capable of being displaced on the surface of a sheet of water**

**Patent number:** FR2546474  
**Publication date:** 1984-11-30  
**Inventor:**  
**Applicant:** CABROL LUCIEN (FR)  
**Classification:**  
- international: B63B1/12  
- european: B60V1/22; B63B1/22; B63B1/32B  
**Application number:** FR19830008725 19830526  
**Priority number(s):** FR19830008725 19830526

[Report a data error here](#)

**Abstract of FR2546474**

Apparatus for transporting persons or goods, provided with aerial propulsion means, consisting of at least one fuselage and of a bearing structure consisting of at least two pairs of wings, the distal ends of which are integral with common lateral streamlined bodies, said apparatus being associated with support means. According to the invention, the apparatus is characterised in that said support means are constituted by at least three floats, two of which are formed by the lateral streamlined bodies 6, 7 integral with the distal ends of the wings, each pair of wings being movable in rotation and deformable in relation to the fuselage and associated with damping and return means 13, 14, 15, 16.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publication :  
la n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction

2 546 474

(21) N° d'enregistrement national : 83 08725

(51) Int Cl<sup>3</sup> : B 63 B 1/12.

(12)

**DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

(22) Date de dépôt : 26 mai 1983.

(71) Demandeur(s) : CABROL Lucien. — FR.

(30) Priorité :

(72) Inventeur(s) : Lucien Cabrol.

(43) Date de la mise à disposition du public de la  
demande : BOPI « Brevets » n° 48 du 30 novembre 1984.

(73) Titulaire(s) :

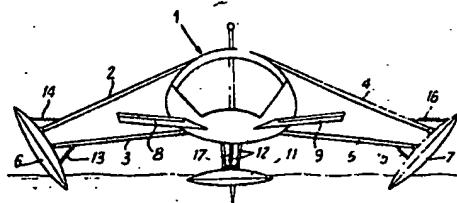
(60) Références à d'autres documents nationaux appa-  
rentés :

(74) Mandataire(s) : Propri Conseils.

(54) Appareil pourvu de moyens de propulsion aériens et susceptible de se déplacer à la surface d'un plan d'eau.

(57) Appareil de transport de personnes ou de marchandises  
pourvu de moyens de propulsion aériens, composé d'au moins  
un fuselage et d'une structure porteuse composée d'au moins  
deux paires d'ailes dont les extrémités distales sont solidaires  
de corps fuselés latéraux communs; ledit appareil étant asso-  
cié à des moyens supports.

Selon l'invention, l'appareil est remarquable en ce que les  
moyens support sont constitués par au moins trois flotteurs  
dont deux sont formés par les corps fuselés latéraux 6, 7  
solidaires des extrémités distales des ailes, chaque paire d'aile  
étant mobile en rotation et déformable par rapport au fuselage  
et associée à des moyens d'amortissement et de rappel 13,  
14, 15, 16.



FR 2 546 474 - A1

1 La présente invention concerne un appareil de transport de personnes ou de marchandises pourvu de moyens de propulsion aériens et susceptible de se déplacer à la surface d'un plan d'eau.

5 On connaît déjà des engins de ce type tels que des hydroglisseurs et des hydroptères.

Ces derniers sont généralement conçus comme des embarcations munies de coque flottant sur l'eau au repos et susceptible de se mouvoir à la surface de l'eau ou juste 10 au-dessus de celle-ci.

Cependant, ces appareils connus, afin de pouvoir se déplacer dans des conditions difficiles dues à l'état de surface du plan d'eau, dans le cas de mer agitée par exemple, font appel à des structures et des organes complexes et coûteux. En toute hypothèse, leur déplacement 15 ne peut avoir lieu que dans certaines limites de l'état de surface du plan d'eau.

La présente invention concerne une variante de réalisation de tels appareils susceptibles de nombreuses applications 20 et dont les performances sont au moins égales à celles des appareils connus, et ce, sans alourdir la structure et donc le coût de celui-ci.

A cette fin, selon l'invention, l'appareil de transport de personnes ou de marchandises pourvu de moyens de 25 propulsion aériens, composé d'au moins un fuselage et d'une structure porteuse constituée d'au moins deux paires d'ailes disposées symétriquement par rapport au fuselage, les extrémités distales des ailes de chaque paire étant reliées à un corps fuselé latéral commun, ledit appareil étant 30 associé à des moyens support lui permettant de se déplacer sur une surface aquatique et de reposer sur cette dernière, est caractérisé en ce que lesdits moyens support sont constitués d'au moins trois flotteurs formant

1 une base de sustentation, dont au moins deux sont constituées par les corps fuselés latéraux solidaires des extrémités distales des ailes et en ce que chaque paire d'arbre est mobile en rotation et déformable par rapport au fuselage et est associée à des moyens d'amortissement et de rappel.

5

Ainsi, l'appareil est susceptible de se mouvoir sur un plan d'eau quasiment quel que soit l'état de surface de celui-ci. En effet, grâce à la liaison articulée et amortie des corps communs latéraux (par lesquels l'appareil porte sur l'eau), l'appareil est susceptible d'absorber les chocs dus aux vagues. Dans le cas de dénivélés importants, l'appareil peut même ricocher sur l'eau.

10 15 En outre, le profil des corps fuselés latéraux est conçu de manière à présenter le maximum de portance latérale et une résistance minimale à l'avancement.

Afin d'augmenter la souplesse de la structure porteuse et donc les possibilités d'absorption des chocs, les 20 ailes sont articulées sur le fuselage. Les articulations à l'emplanture peuvent être également associées à des moyens d'amortissement et de rappel.

25 De préférence, les extrémités distales des ailes sont articulées sur le corps commun correspondant suivant deux axes d'articulation distincts, parallèles et décalés verticalement.

La structure porteuse présente alors de face, de chaque côté du fuselage, la forme d'un quadrilatère.

30 Selon une forme préférée de réalisation, les moyens d'amortissement et de rappel sont associés aux articulations

1 des deux corps latéraux sur les ailes correspondantes.

Avantageusement, les moyens d'amortissement et de rappel associés aux corps fuselés latéraux sont disposés, pour chaque paire d'aile, du côté extérieur de l'articulation correspondante par rapport aux ailes.

5 Cette disposition permet d'obtenir de meilleures conditions d'amortissement et de déformabilité de la structure.

De même, le corps porteur avant est articulé sur au moins une jambe verticale solidaire de l'avant du fuselage, et

10 les moyens d'amortissement et de rappel sont disposés par exemple en arrière de l'axe d'articulation.

Préférentiellement, les corps fuselés latéraux et avant forment un plan d'appui sur la surface aquatique, sensiblement horizontal lorsque l'engin repose à l'arrêt sur

15 un plan d'eau.

Dans le but d'aboutir à de bonnes performances notamment en ce qui concerne la stabilité de l'appareil, tout en réduisant les frottements lors de l'écoulement de l'eau, les corps fuselés latéraux et avant sont de forme sensiblement plane et allongée avec un axe aligné avec l'écoulement aérodynamique, les corps latéraux étant inclinés par rapport à la verticale, le corps avant étant sensiblement horizontal et pourvu d'une quille de stabilisation.

20 L'appareil selon l'invention est également susceptible de voler en décollant à partir du plan d'eau, sans transformation radicale de sa structure, celle-ci étant à cette fin formée d'ailes de sustentation permettant d'assurer la portance nécessaire à l'évolution dudit appareil dans les airs.

25 30 Il est possible de concevoir cette structure de sustentation de façon qu'en-deçà d'une vitesse d'avancement donnée,

- 1 l'appareil se déplace à la surface de l'eau comme un hydroglisseur ou un hydroptère et qu'au delà de cette vitesse limite, l'appareil décole et vole à la manière d'un aéronef.
- 5 Afin d'adapter de façon plus complète l'appareil au vol, celui-ci comporte des moyens de réglage du dièdre formé par les ailes et le fuselage dans le plan de rotation.

L'invention sera bien comprise à la lumière des dessins annexés.

- 10 Les figures 1, 2 et 3 montrent schématiquement un exemple de réalisation d'un appareil selon la présente invention, respectivement en vue de plan, de côté, et de face.

La figure 4 montre schématiquement de côté le principe de sustentation de l'appareil selon l'invention.

- 15 La figure 5 est un schéma montrant de face le principe de déformation de l'une des structures d'ailes dudit appareil.

L'appareil, dans l'exemple de réalisation présentement décrit, est du type de ceux pourvus d'une structure porteuse constituée de deux ailes superposées. De chaque côté du fuselage 1 sont disposées deux ailes 2, 3, 4 et 5. Les extrémités distales de chaque couple d'ailes sont solidaires d'un corps latéral commun à chaque couple et portant les références respectives 6 et 7. Dans chaque couple d'aile, une aile est solidarisée au fuselage en partie basse de celui-ci, tandis que l'autre aile est reliée à la partie haute du fuselage et en arrière par rapport à l'aile avant inférieure dans le sens de l'écoulement de l'air. En vue de face, les ailes d'un couple, les corps latéraux et le fuselage forment ainsi une sorte de quadrilatère.

1 L'appareil est pourvu à l'avant de son fuselage de deux ailerons 8 et 9 ; des moyens de propulsion 10 sont disponibles en arrière à proximité de l'empennage.

5 L'appareil selon l'invention est conçu comme un hydroglisseur ou un hydroptère reposant sur un plan d'eau et susceptible de se déplacer à la surface de celui-ci.

10 A cette fin, l'appareil comporte trois corps supports constitués de flotteurs et permettant de soutenir l'appareil lorsque celui-ci se trouve à la surface d'un plan d'eau ; deux de ces flotteurs sont constitués par les corps latéraux 6 et 7 disposés aux extrémités distales de chaque couple d'ailes, tandis que le troisième flotteur est constitué par un corps additionnel 11 avant et disposé sensiblement à l'extrémité avant du fuselage.

15 Selon une particularité de l'invention, les corps flotteurs latéraux 6 et 7 sont montés articulés sur les ailes. De préférence, le corps avant 11 est également monté articulé sur les pattes avant 12 solidaires du nez de fuselage 1 comme montré sur les figures annexées. Des moyens de rappel 20 13, 14, 15, 16, 17, constitués d'éléments de suspension, sont associés aux articulations entre les flotteurs 6, 7, 11 et respectivement les ailes et les jambes 12.

Ces moyens de rappel et d'amortissement sont formés de ressorts et d'amortisseurs hydrauliques par exemple.

25 On comprend que, grâce à la structure déformable et présentant une grande élasticité, l'appareil ainsi réalisé est susceptible de résister aux sollicitations dues aux vagues lors de son déplacement sur le plan d'eau. L'appareil est conçu de manière à constituer un hydroglisseur ou un hydroptère. Dans ce cas, les ailes ne constituent pas des éléments de sustentation à proprement parler,

1 mais peuvent être utilisées dans le but de reprendre une partie du poids du fuselage et de contrôler la stabilité de la trajectoire, et enfin comme moyen de suspension. Dans cette hypothèse, l'envergure, l'épaisseur et la

5 profondeur des ailes ne sont plus des critères déterminants et il est possible de concevoir un tel appareil dont la fonction principale serait de ricocher sur l'eau au moyen des flotteurs 6, 7 et 11 associés aux moyens amortisseurs.

10 Bien entendu, cet appareil peut s'envoler si les ailes ont été conçues à cet effet et si la vitesse atteinte est suffisante.

Lors du déplacement à la surface du plan d'eau, la stabilité latérale est assurée par les articulations et les

15 organes de suspension associés au parallélogramme constitué par les flotteurs latéraux et les ailes ; la stabilité longitudinale est assurée par la suspension avant et le réglage des ailerons avant stabilisateurs 8 et 9 ; les corps flotteurs latéraux 6 et 7 (ainsi que la quille

20 immergée dont est pourvu le flotteur avant 11) permettent d'assurer la continuité de la trajectoire suivie par l'hydroglisseur ou l'hydroptère.

A grande vitesse, les effets d'aquaplaning sont doublés d'un effet de portance des ailes profilées inférieures et

25 supérieures de chaque couple d'ailes. La stabilité à grande vitesse est obtenue par un effet de cône engendré par les portances aérodynamiques des ailes et des ailerons avant, et par les effets d'aquaplaning donnant la référence horizontale et amortis par les dispositifs de suspension prévus à cet effet. Le réglage des dispositifs permettant une grande stabilité à haute vitesse peut être soit fixé lors de la fabrication, soit modulé à l'aide d'un servopilote associé à gyroscope par exemple,

1 de manière à permettre à grande vitesse un déplacement en ricochets de manière sûre et stable.  
L'appareil selon l'invention peut être également conçu sous la forme d'un hydravion, donc capable de voler et de décoller et de se poser sur un plan d'eau.

5 A cette fin, les ailes de la structure porteuse sont réalisées sous forme d'ailes de sustentation.

De préférence, les ailes sont telles que les valeurs du moment d'inertie et de la portance, variant toutes deux en fonction de la distance longitudinale le long de l'aile 10 soient maximales en une zone de l'aile autre qu'à l'emplanture.

De telles ailes ont été décrites dans la demande de brevet français au nom du demandeur, déposée le 9 mars 1982 sous le numéro 82 03 961.

15 Les ailes peuvent être montées articulées sur le fuselage de l'appareil, de manière que chaque couple d'ailes forme avec l'élément flotteur correspondant un parallélogramme déformable dont les mouvements de déformation sont limité par les moyens de suspension disposés soit au voisinage 20 des éléments flotteurs comme déjà décrit, soit au moyen d'haubans diagonaux ou tout autre dispositif susceptible de limiter en amortissement les déformations du parallélogramme (constitué par les ailes et les corps latéraux 6 e 7) dues aux chocs lors de l'amerrissage et/ou décollage.

25 Les ailes de sustentation sont avantageusement réalisées de façon qu'en deçà d'une certaine vitesse limite, l'appareil ne puisse décoller, évoluant ainsi à la surface de l'eau comme un hydroptère ou un hydroglisseur, tandis qu'au delà de la vitesse limite, l'effet de portance est suffisant 30 pour provoquer l'envol de l'appareil, volant alors comme un hydravion.

1 Afin d'améliorer les performances de vol de l'appareil,  
ce dernier comporte des moyens de réglage de l'inclinaison des ailes par rapport au fuselage dans le plan de rotation. Ces moyens sont actionnés juste après le décollage par exemple et permettent de modifier la forme du parallélogramme déformable constituée par la structure porteuse et de maintenir cette déformation en une position donnée. Le réglage est par exemple rendu possible par la mise en place de moyens d'amortissement à flexibilité variable, du type oléo-pneumatique.

10  
15 Dans le cas où les ailes sont articulées sur le fuselage, et du fait que leur autre extrémité est également articulée sur l'élément flotteur latéral, il est souhaitable de prévoir des moyens amortisseurs et/ou raidisseurs supplémentaires associés aux articulations des ailes sur le fuselage afin d'éviter une déformation trop prononcée du parallélogramme formée par la structure porteuse.

20 La figure 5 montre de façon très schématique en vue de face, la possibilité de déformation d'un des couples d'ailes de l'hydroglisseur ou de l'hydroptère, en réponse aux sollicitations dues aux vagues (position basse) et en phase de vol (position haute) à grande vitesse.

25 Egalement, selon une variante de réalisation de l'appareil, les ailes sont solidaires du fuselage de manière fixe, c'est-à-dire sans liberté de mouvement.

30 Dans ce cas, l'élasticité propre de chaque aile peut être modulée si nécessaire en associant leur élasticité propre aux moyens de suspension disposés aux articulations entre les ailes et l'élément flotteur correspondant, pour assurer une déformation de la structure des ailes correspondantes et afin de permettre ainsi un effet de suspension susceptible de répondre aux sollicitations dues aux vagues ou aux efforts lors de l'amerrissage (hydravion).

- 1 Il peut être avantageux, dans le cas où les ailes sont liées de manière rigide au fuselage, de prévoir des moyens de suspension élastiques permettant un mouvement relatif limité de chaque aile par rapport au fuselage.
- 5 Ces moyens de suspension élastiques sont par exemple constitués d'un cylindre dans lequel est susceptible de se mouvoir un piston (solidaire d'une tige reliée à l'aile) à l'encontre d'un ressort, par exemple, déformable pour une force donnée. La chambre du cylindre peut
- 10 être également reliée à un circuit de pression hydraulique ou hydro-pneumatique.

Il est également possible de prévoir des moyens de harnachement susceptibles de renforcer la structure des ailes, notamment dans le cas où cette structure est articulée

- 15 sur le fuselage.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux dessins annexés et à la description qui les accompagne, mais englobe au contraire toutes variantes de réalisation.

En particulier, les ailes inférieures et supérieures peuvent être superposées ou décalées l'une sur l'autre vers l'avant ou vers l'arrière par rapport à l'écoulement de l'air.

Les moyens de suspension peuvent être associés non pas aux flotteurs latéraux, mais aux articulations des ailes

- 25 par rapport au fuselage.

L'appareil est susceptible d'être amphibie, les corps flotteurs étant alors équipés de roues rétractables.

Les figures montrent un exemple de réalisation préféré desdits corps flotteurs de forme allongée, d'axe parallèle à l'écoulement et sensiblement plan. Cette configuration permet d'assurer une stabilité latérale accrue du fait de l'inclinaison originelle du plan des corps

1 par rapport à l'horizontale.

En outre, les moyens d'amortissement 17 associés au corps fuselé avant 11 peuvent être disposés, soit en avant, soit en arrière (comme montré sur les figures),  
5 de l'axe d'articulation dudit corps 11 sur les pattes avant 12.

Dans le cas où la structure comporte des haubans, les moyens d'amortissement de rappel 13, 14, 15, 16 correspondant à chaque paire d'ailes, sont associés aux haubans,  
10 dont la longueur varie alors pour permettre la déformation de la structure. Les haubans peuvent également être conçus pour participer à la sustentation dans l'hypothèse d'un appareil capable de voler.

L'appareil selon l'invention, est susceptible de comporter plusieurs couples d'ailes de chaque côté du fuselage, comme montré sur la figure 6. Dans cette forme de réalisation, le corps avant unique disposé sous le fuselage n'est pas indispensable, la stabilité sur l'eau (ou le sol) étant assurée par les corps latéraux avant associés  
20 aux corps latéraux arrière.

De même, comme montré sur la figure 7, l'appareil peut être constitué de deux fuselages parallèles 22, 23, reliés par des traverses 24, 25, de sustentation ou non, et du côté extérieur desquels sont disposées des paires  
25 d'ailes ainsi que décrit précédemment.

Il est à remarquer, en se reportant à la figure 5, que la déformation de chaque paire d'aile, entraîne une variation de l'inclinaison du corps fuselé latéral correspondant (dans l'hypothèse des figures où les deux  
30 ailes de chaque paire sont de longueur inégale et les corps latéraux sont inclinés).

En position basse (P1 ou P2), le corps latéral fuselé 7, référencé respectivement 7<sub>1</sub> et 7<sub>2</sub>, est incliné sur

1 l'horizontale, c'est-à-dire sur la surface de l'eau permettant ainsi d'assurer à l'appareil, lors de son déplacement à la surface de l'eau, une stabilité latérale satisfaisante. Les positions  $P_1$  et  $P_2$  correspondent aux 5 réponses de la structure aux sollicitations des vagues dans la phase de déplacement sur l'eau (hydroglisseur ou hydroptère) ou d'ammerissage (hydravion).

La position haute  $P_3$  correspond à la phase de vol (hydravion), le corps fuselé latéral 7 (référencé 73) est, dans 10 cette configuration de la structure d'ailes, quasiment horizontal, ajoutant ainsi ses propriétés intrinsèques de sustentation à celles de la structure d'ailes.

Avantageusement, l'appareil comporte des moyens de mise 15 en position haute ou basse, et de blocage relatif autour en la position choisie, afin de permettre un léger débattement autour de ladite position. Ce blocage relatif est tel qu'il permette par exemple en position basse (hydroptère, hydroglisseur) la déformation de la structure, et en position haute de vol un débattement faible.

20 Le corps avant 11 peut être constitué d'un corps flottant pourvu de moyens de détection et de mesure de l'accélération, fonction de la force des impacts reçus par ledit corps et donc par l'appareil, et reliés aux moyens de réglage en position des structures d'ailes articulées afin d'assurer 25 une configuration optimale de celles-ci en fonction de l'importance des chocs et de l'angle d'incidence des vagues sur l'appareil.

Selon le mode de réalisation représenté sur les figures 6 et 7, il est avantageux de concevoir le ou les fuselages 30 comme une succession de modules allongés, assemblés les uns aux autres et formant le fuselage de manière à assurer la continuité aérodynamique et mécanique de ce dernier. On obtient ainsi une grande souplesse de fabrication et d'utilisation.

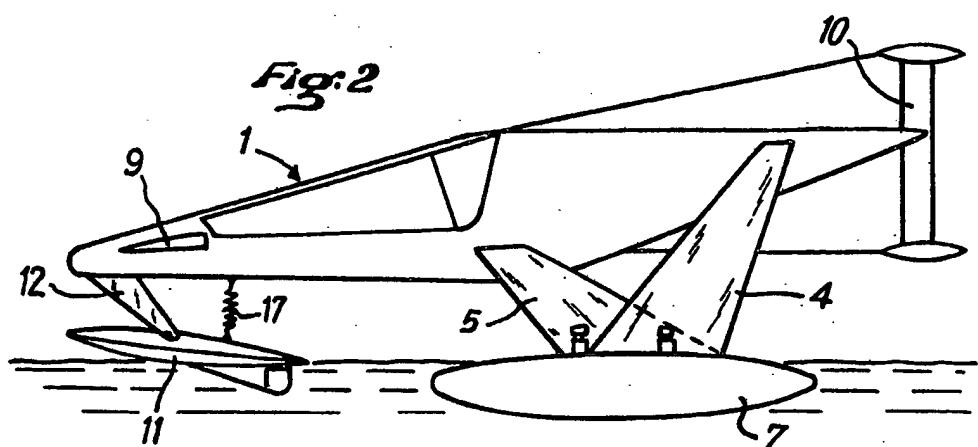
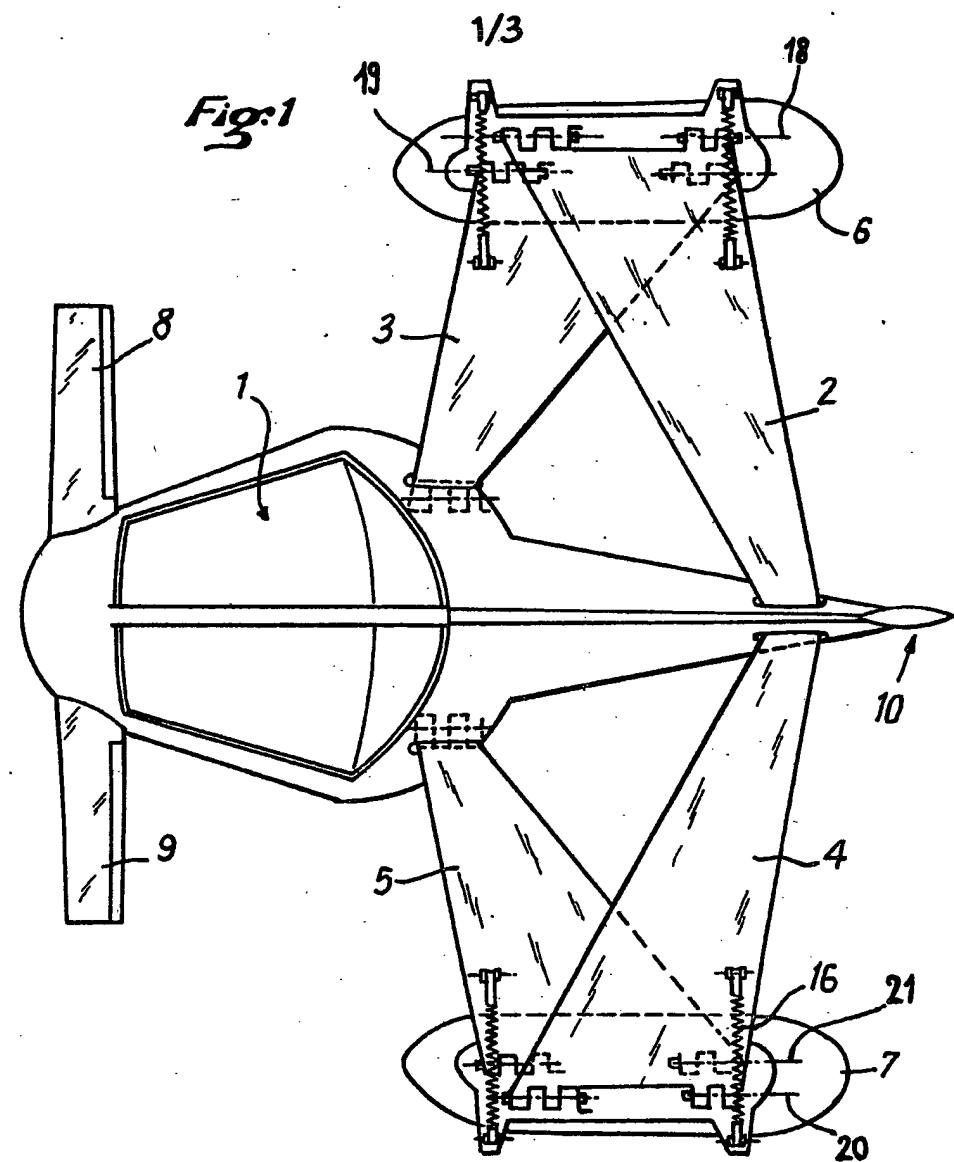
REVENDICATIONS

- 1 1 - Appareil de transport de personnes ou de marchandises pourvu de moyens de propulsion aériens, composé d'au moins un fuselage et d'une structure porteuse constituée d'au moins deux paires d'ailes disposées symétriquement par rapport au fuselage, les extrémités distales des ailes de chaque paire étant reliées à un corps fuselé latéral commun, ledit appareil étant associé à des moyens support lui permettant de se déplacer sur une surface aquatique et de reposer sur cette dernière,
- 10 caractérisé en ce que lesdits moyens support sont constitués d'au moins trois flotteurs (6, 7, 11) disposés selon une base de sustentation dont au moins deux sont constitués par les corps fuselés latéraux (6, 7) solidaires des extrémités des ailes et en ce que chaque paire d'ailes (2, 3, 4, 5) est déformable et mobile en rotation par rapport au fuselage (1), et associée à des moyens d'amortissement et de rappel (13, 14, 15, 16).
- 20 2 - Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte un corps flotteur avant (11), monté articulé sur le fuselage (1) en association avec des moyens d'amortissement et de rappel (17).
- 30 3 - Appareil selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que les ailes (2, 3, 4, 5) sont articulées sur le fuselage (1).
- 30 4 - Appareil selon les revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les extrémités distales des ailes (2, 3, 4, 5) sont articulées sur le corps latéral commun correspondant (6, 7) suivant deux axes d'articulation distincts, parallèles et décalés verticalement.

- 1 5 - Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens d'amortissement et de rappel (13, 14, 15, 16) sont associés aux articulations des corps latéraux (6, 7) sur les ailes.
- 5 6 - Appareil selon les revendications 4 et 5, caractérisé en ce que les moyens d'amortissement et de rappel associés aux corps fuselés latéraux (6, 7) sont disposés, pour chaque paire d'aile, du côté extérieur de l'articulation correspondante par rapport aux ailes, et 10 en ce que le corps porteur avant (11) est articulé sur au moins une jambe verticale (12) solidaire de l'avant du fuselage (1).
- 15 7 - Appareil selon les revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les corps fuselés latéraux (6, 7) et avant (11) forment un plan d'appui sur la surface aquatique sensiblement horizontal lorsque l'engin repose à l'arrêt sur un plan d'eau.
- 20 8 - Appareil selon les revendications 1 à 7, caractérisé en ce que les corps fuselés latéraux (6, 7) et avant (11) sont de forme sensiblement plane et allongée avec un axe aligné sur l'écoulement aérodynamique, les corps latéraux (6, 7) étant inclinés par rapport à la 25 verticale, le corps avant (11) étant sensiblement horizontal et pourvu d'une quille de stabilisation.
- 30 9 - Appareil selon les revendications 1 à 8, caractérisé en ce que la structure est formée d'ailes de sustentation permettant d'assurer la portance nécessaire à l'évolution dudit appareil dans les airs.

- 1 10 - Appareil selon les revendications 2 et 9, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de réglage du dièdre formé par les ailes et le fuselage dans le plan de rotation.
- 5 11 - Système modulaire pour la réalisation de l'appareil selon l'une des revendications 1 à 10, du type comportant au moins un fuselage associé à plusieurs paires d'ailes, caractérisé en ce que le fuselage est formé d'éléments allongés, associés chacun à deux paires d'ailes disposées respectivement de part et d'autre du fuselage et susceptibles d'être assemblés les uns aux autres en prolongement 10 de manière à assurer la continuité aérodynamique et mécanique du fuselage.

2546474



Best Available Copy

2546474

2/3

Fig:3

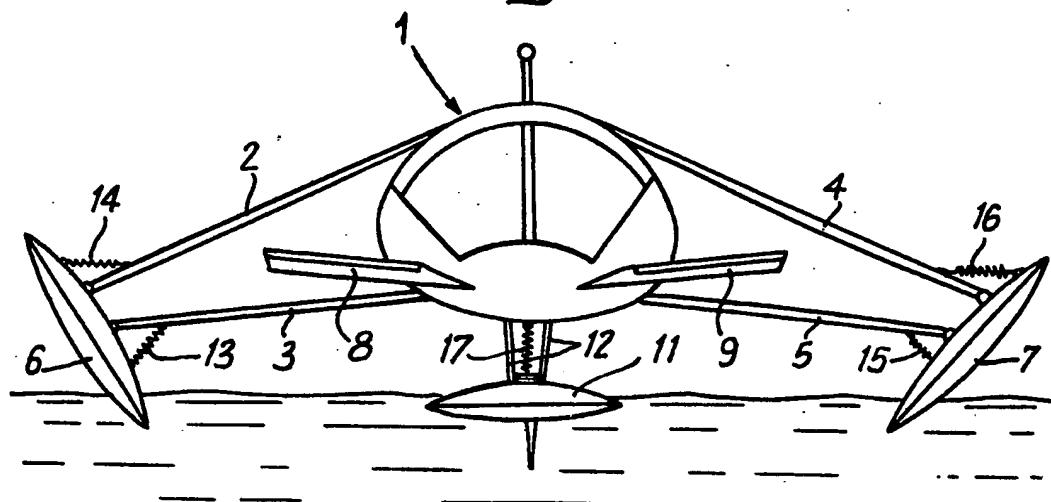


Fig:4

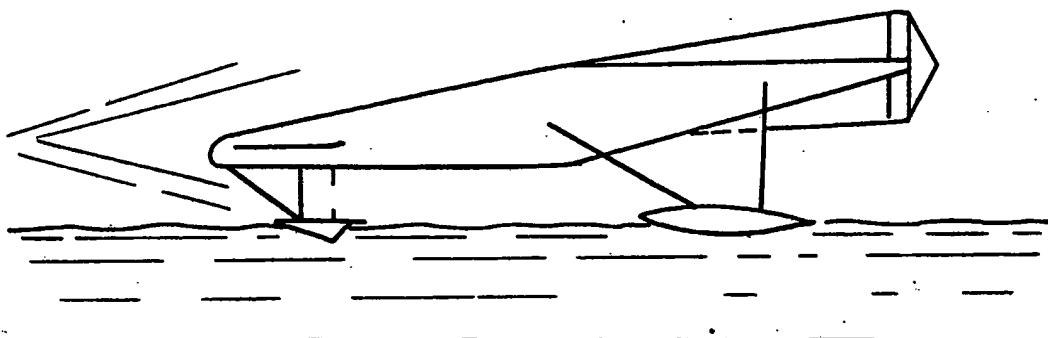
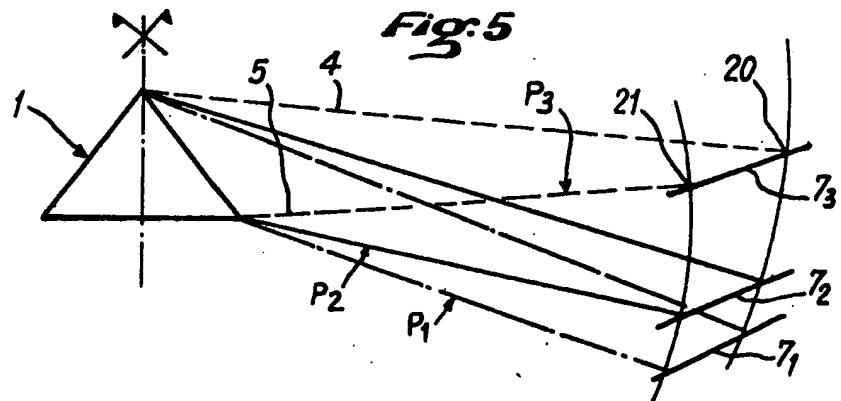


Fig:5



2546474

3/3

Fig:6

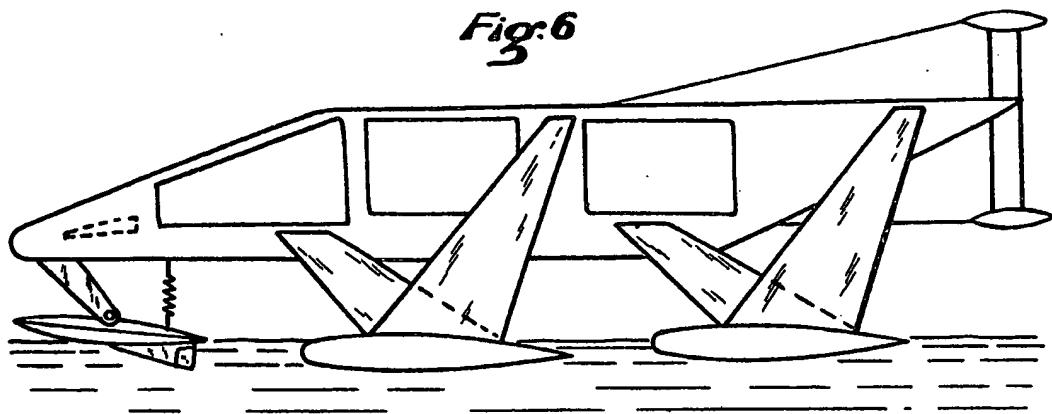


Fig:7

